21 O COMPLEXO MILITAR-INDUSTRIAL-ACADÊMICO DOS ESTADOS UNIDOS E A ATUAÇÃO DA DARPA

Vitelio Brustolin[1,2]

21.1 ESTADOS UNIDOS: AMBIENTAÇÃO HISTÓRICA

A Segunda Guerra Mundial (1º de setembro de 1939 a 2 de setembro de 1945) mudou, consideravelmente, o modelo de inovações dos Estados Unidos da América.[3] O governo federal estabeleceu cerca de 40 organizações científicas entre 1910 e 1940, porém, até então, a pesquisa acadêmica em ciência e engenharia não era considerada uma responsabilidade governamental, e quase todo o financiamento de pesquisa provinha de contribuições privadas.[4] Credita-se o comprometimento militar estadunidense com a pesquisa científica como decorrência desse evento bélico.[5] O principal pressuposto para tal paradigma é o de que, com o início do desenvolvimento da bomba atômica,[6] surgiu a percepção de que atrasos no desenvolvimento e produção de tecnologias armamentistas poderiam ser militarmente desastrosos para os EUA.[7]

1 Professor de Relações Internacionais da UFF e Pesquisador da Universidade Harvard. Website: https://scholar.harvard.edu/brustolin

2 **Nota do Autor**: Este artigo foi elaborado durante a minha pesquisa doutoral e atualizado para compor a presente obra. Muitas informações aqui apresentadas estão disponíveis em minha tese de doutorado, sobretudo nos capítulos 2 e 5 da mesma, acessível aqui: https://scholar.harvard.edu/brustolin/phd-thesis

3 PURSELL, Carroll W. Science Agencies in World War II: The OSRD and Its Challengers. *In*: REINGOLD, Nathan. (Ed.). **The Sciences in the American Context**: New Perspectives. Washington: Smithsonian Institution, 1979. p. 287-301.

4 KLEINMAN, Daniel L. **Politics on the Endless Frontier**: postwar research policy in the United States. Durham: Duke University Press, 1995. p. 24-51.

5 DUPREE, A. Hunter. The great instauration of 1940: the organization of scientific research for war. *In*: HOLTON, Gerald Holton (Ed.). **The Twentieth-Century Sciences.** New York: Norton, 1970.p. 443-467.

6 Em solo americano, a bomba passou a ser, efetivamente, desenvolvida em 1939, a partir de uma carta de alerta de Albert Einstein ao presidente Roosevelt, sobre o enriquecimento de urânio para uso bélico, por parte da Alemanha (a justificativa de Einstein é apresentada logo adiante). O primeiro teste foi promovido pelos Estados Unidos em 16 de julho de 1945, como resultado direto do denominado "*Projeto Manhattan.*"

7 HOLLEY JR., I. B. **Ideas and Weapons**. Washington: Office of Air Force History, 1997. p. 13.

Com o fim da Segunda Guerra, teve início a Guerra Fria (1947-1991), envolvendo os Estados Unidos e a, então, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Esse evento acabou por potencializar ainda mais a busca por inovação tecnológica militar estadunidense.[8]

A fim de alcançar a superioridade tecnológica, no entanto, foi necessário para os Estados Unidos alargar as comunidades científicas para além do que se obteria somente pela concorrência industrial, ou seja: tornou-se iminente a intervenção do Estado, a fim de promover o envolvimento das universidades junto às indústrias e empresas para atender às necessidades tecnológicas militares.[9] Criou-se, assim, um modelo de fomento à inovação, denominado de "complexo militar-industrial-acadêmico."[10,11] Um formato inicial desse modelo foi empregado já na Segunda Guerra[12] – marcado pela criação, em junho de 1940, do *National Defense Research Committee, o NDRC* (Comitê de Pesquisa de Defesa Nacional) – porém, o seu aperfeiçoamento acabou se dando durante a Guerra Fria.[13]

Embora a Guerra Fria tenha acabado em 1991, com a extinção da URSS – e, afortunadamente, sem maiores incidentes – o modelo do complexo militar-industrial- acadêmico dos EUA foi perpetuado. Expandindo-se, desde o início, para além da área militar, ele continua a ser empregado e, após o atentado ao *World Trade Center*, em Nova York, em 11 de setembro de 2001, tem dentre os principais focos, o combate ao terrorismo e à guerra assimétrica.[14] Não obstante, ao longo de sua história, o modelo passou a incluir a divisão de custos do governo para com o mercado, além de ocasionar a expansão da fronteira do conhecimento e a criação ou o desenvolvimento considerável de tecnologias que, rapidamente, difundiram-se, também, para a esfera civil, como o avião a jato, o transistor, as fibras óticas,

8 GALISON, Peter Louis**.** Physics Between War and Peace. *In*: MENDELSOHN, Everett; SMITH, Merritt; WEINGART, Peter. (Eds.). **Science, Technology, and the Military.** Boston: Kluwer Academic, 1988. p. 47-85.

9 Nos anos imediatamente posteriores à Segunda Guerra Mundial, os fundos militares se tornaram, de longe, os maiores aportes financeiros às universidades estadunidenses. ROGER, Geiger. Science, Universities, and National Defense, 1945-1970. **Osiris**, v. 7, 1992. p. 26.

10 LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science**: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. New York: Columbia University Press, 1993. p. 2.

11 O modelo teve como principal formulador: BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. Dwight Eisenhower criou a expressão complexo "industrial-militar," que foi reconhecida pelo Senador William Fulbright, como um "complexo militar-industrial-acadêmico:" SHILLER, Herbert I.; PHILLIPS, Joseph D. (Eds.). **Super-state**: readings in the military-industrial complex. Urbana: University of Illinois Press, 1970. p. 171-178.

12 Harper, dentre outros, destaca que o tamanho e o poder do governo dos Estados Unidos cresceram consideravelmente entre a Primeira Guerra Mundial e a década de 1930, complementando a base para o complexo. O argumento é que a ascensão da sociedade organizacional, somada a um estado cada vez mais poderoso, com grandes instituições e a influência dos negócios na política pública, teria sido crucial para o modelo. HARPER, Marilyn M. **World War II & The American Home Front**. Washington, U.S. Department of the Interior, 2007. p. 36. Aqui também cabe destacar a importância do "*Buy American Act*," aprovado pelo Congresso Nacional e assinado pelo presidente Hoover em 3 de março de 1933, passando a preferir produtos feitos nos EUA nas compras feitas pelo governo.

13 Como se verá adiante, o *National Defense Research Committee* tinha Vannevar Bush como seu presidente. Em 1941, essa estrutura ganhou mais poder, sendo transformada no *Office of Scientific Research and Development – OSRD* (Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento), que também tinha Bush no comando. O aperfeiçoamento do modelo para a Guerra Fria se deu a partir do relatório de Bush, em 1945: BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945.

14 MEDEIROS, Carlos Aguiar. Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar. *In*: FIORI, J. L. (Org.). **O Poder Americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 253-308.

a energia nuclear, o computador eletrônico e a Internet.[15] Esta lista não é exaustiva e cita apenas alguns dos exemplos mais conhecidos. A eles somam-se o *walk-talk* (que originou o telefone celular), o Global *Positioning System* (GPS), os satélites e o micro-ondas.[16] Bem como, o refinamento de tecnologias como o sonar, radar, *swept-wing,*[17] uma série de inseticidas, medicamentos antibacterianos, roupas resistentes ao fogo e a condições climáticas extremas, ferramentas de controle numérico de máquinas, circuitos integrados de alta velocidade, e diversas outras inovações menos conhecidas.[18] A elas se adicionam os *drones* (ou VANTs – veículos aéreos não-tripulados), que já apresentam várias aplicações duais.

Dentre as maiores indústrias com participação nesse modelo destacam-se: General Electric, AT&T, Du Pont, Boeing, General Dynamics e Lockheed. Quanto às universidades: o MIT, o Caltech, Harvard, Stanford e Columbia,[19] seguidas pela Berkeley (Universidade da Califórnia), Michigan, Georgia Tech e Carnegie Mellonas .[20]

21.2 A IDEALIZAÇÃO DO MODELO

O complexo militar-industrial-acadêmico teve como principais formuladores Vannevar Bush e sua equipe.[21]

Vannevar Bush (1890-1974) foi um engenheiro estadunidense, com doutorado em engenharia elétrica pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), onde também atuou como professor. Participou da Primeira Guerra Mundial na detecção de submarinos, trabalhou com computadores analógicos e, posteriormente, eletrônicos. Em 1938, foi nomeado diretor do Instituto Carnegie e presidente do *National Advisory Comittee on Aeronautics – NACA* (Comitê Consultivo Nacional de Aeronáutica), mudando-se, por isso, para Washington.[22] Suas experiências no NACA o persuadiram de que os Estados Unidos não estavam preparados para os desafios científicos que qualquer guerra ocasionaria.[23]

15 MEDEIROS, Carlos Aguiar. Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar. *In*: FIORI, J. L. (Org.). **O Poder Americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 161.

16 MEDEIROS, Carlos Aguiar. Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar. *In*: FIORI, J. L. (Org.). **O Poder Americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 253.

17 *Swept-wing:* Asa em formato aerodinâmico conhecido como "flecha," sem o qual aeronaves de alta velocidade seriam inviabilizadas.

18 SMITH, Roe M. **Military Enterprise and Technological Change**. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1985. p. 4.

19 PURSELL, Carroll W. (Ed.). **The Military-Industrial Complex.** New York: Harper and Row, 1972. p. 317-338.

20 LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science**: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. New York: Columbia University Press, 1993. p. 12.

21 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 1-40.

22 OWENS, L. Vannevar Bush and the Differential Analyzer: The Text and Context of an Early Computer. **Technology and Culture**, v. 27, n. 1, jan. 1986. p. 63-95.

23 LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science**: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. New York: Columbia University Press, 1993. p. 6.

Em junho de 1940, com o auxílio de amigos influentes na comunidade científica, Bush convenceu, o então presidente dos Estados Unidos, Franklin Delano Roosevelt, a criar o *National Defense Research Committee – NDRC (*Comitê de Pesquisa de Defesa Nacional) e a nomeá-lo presidente.[24] Um ano depois,[25] o presidente Roosevelt transformou o NRDC em uma estrutura mais poderosa, o *Office of Scientific Research and Development – OSRD* (Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento), colocando Bush à sua frente.[26] A ideia era intervir e potencializar grandes projetos de engenharia, com a adição de pesquisa, a fim de solucionar os problemas militares dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial.[27] Perfazia-se, assim, um modelo inicial do complexo militar-industrial-acadêmico.

Um dos principais empreendimentos dessa época é o "Projeto Manhattan,"[28] iniciado em 1939,[29] e no qual, tanto o NDRC, quanto o OSRD, tiveram participação ativa.[30] A execução geral do Projeto pode ser visualizada no Mapa 1:

24 LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science**: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. New York: Columbia University Press, 1993. p. 7.

25 Em 28 de junho de 1941, através da Ordem Executiva 8807. In: PRESIDENCY (United States). THE AMERICAN PRESIDENCY PROJECT. **Executive Order 8807 Establishing the Office of Scientific Research and Development.** 28 jun. 1941. Disponível em: www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=16137. Acesso em: 1 nov. 2022.

26 PURSELL, Carroll W. Science Agencies in World War II: The OSRD and Its Challengers. *In*: REINGOLD, Nathan. (Ed.). **The Sciences in the American Context**: New Perspectives. Washington: Smithsonian Institution, 1979. p. 359-378.

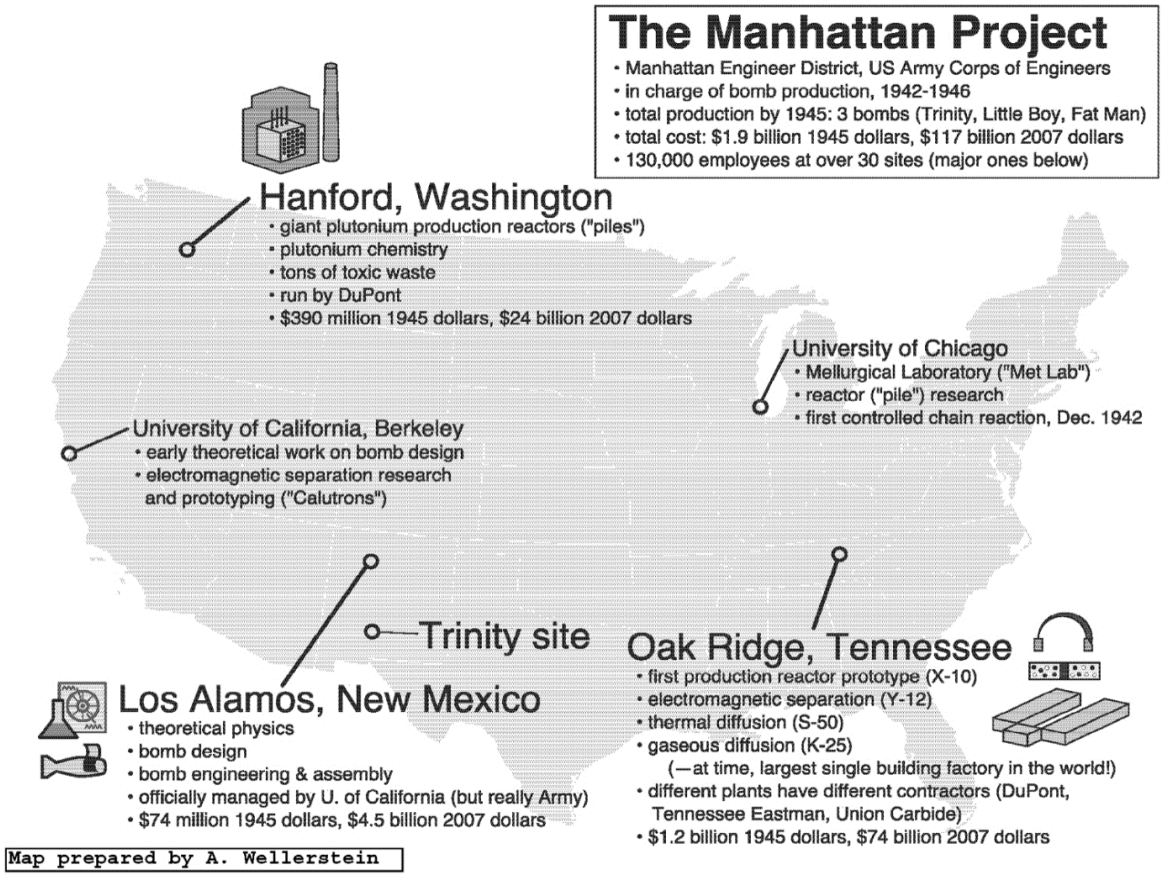
27 HEWLETT, Richard G.; ANDERSON, Oscar E. ***The New World, 1939–1946***. University Park: Pennsylvania State University Press, 1962. p. 40-41.

28 HEWLETT, Richard G.; ANDERSON, Oscar E. ***The New World, 1939–1946***. University Park: Pennsylvania State University Press, 1962. p. 40-41. p. 16–20.

29 Tendo como marco uma carta de Albert Einstein ao presidente dos Estados Unidos, em 2 de agosto de 1939. "Minha responsabilidade na questão da bomba atômica se limita a uma única intervenção: escrevi uma carta ao presidente Roosevelt. Eu sabia ser necessária e urgente a organização de experiências de grande envergadura para o estudo e a realização da bomba atômica. E o disse. Conhecia também o risco universal causado pela descoberta da bomba. Mas os sábios alemães se encarniçavam sobre o mesmo problema e tinham todas as chances de resolvê-lo. Assumi, portanto, minhas responsabilidades. E, no entanto, sou apaixonadamente um pacifista e minha maneira de ver não é diferente diante da mortandade em tempo de paz." Em: EINSTEIN, Albert. **Como vejo o mundo**. 11 ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1981. p. 28.

30 Observação: O Comitê Sobre o Urânio do NDRC tornou-se o Comitê de Urânio S-1 do OSRD, e logo a palavra "urânio" parou de ser utilizada, por questões de segurança. Em: JONES, Vincent. **Manhattan**: the army and the atomic bomb. Washington: United States Army Center of Military History, 1985. p. 33.

MAPA 1 – The Manhattan Project



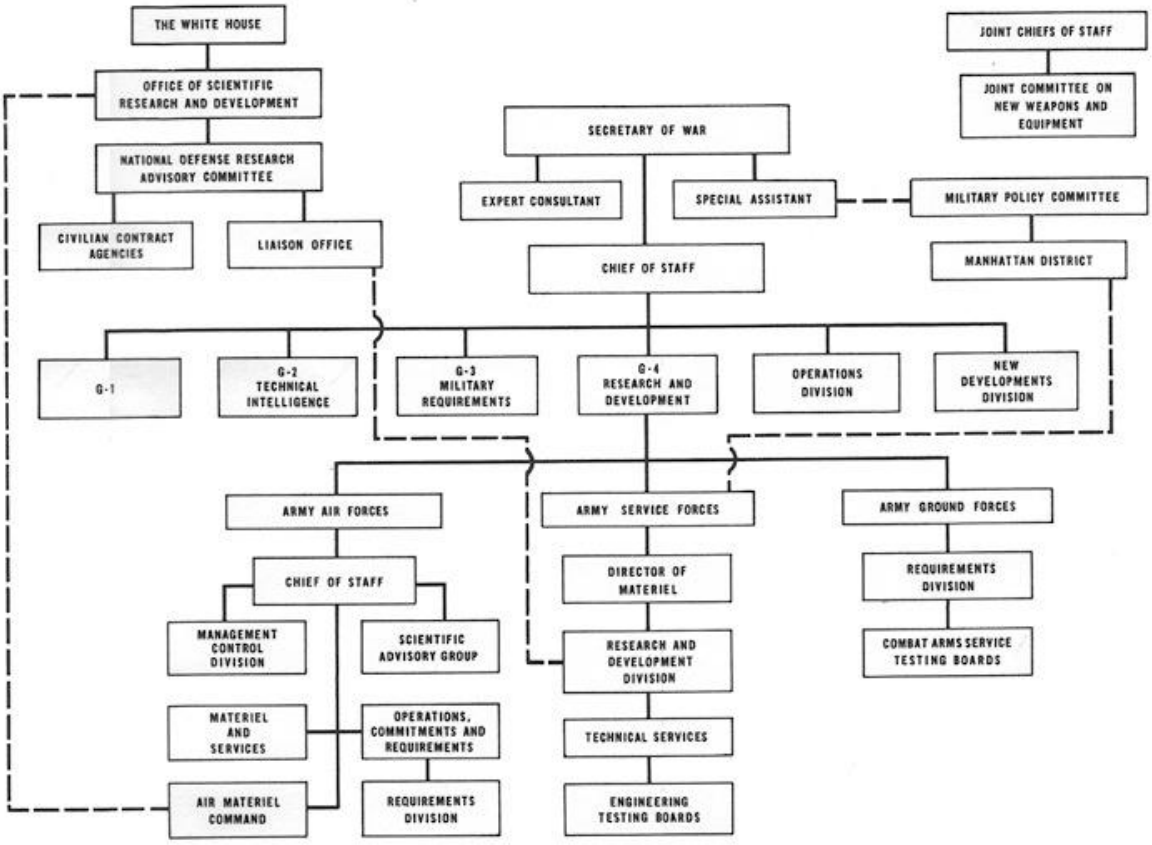
Fonte: WELLERSTEIN, Alex.[31]

Evidencia-se, no Mapa 1, a integração, já nesse momento da história, do governo/militares, tanto com indústrias (DuPont, por exemplo), quanto com academias dos Estados Unidos – como a Universidade da Califórnia, Berkley e a Universidade de Chicago.

Complementarmente, o Fluxograma 1, datado de setembro de 1945, demonstra como o governo estadunidense organizou a pesquisa e o desenvolvimento de ciência e tecnologia durante grande parte da Segunda Guerra Mundial (a partir de 1941).

31 Objeto de estudo da disciplina History of Science 100, de Alex Csiszar, no Department of the History of Science, Harvard University.

FLUXOGRAMA 1 – Estrutura do Departamento de Guerra dos EUA – Setembro de 1945



Fonte: HEWES JR.[32]

Fica clara, na análise do Fluxograma 1, a subordinação da pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias à Casa Branca (*The White House*), por meio do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento, o mencionado OSRD (*Office of Scientific Research and Development*); e à Secretaria de Guerra (*Secretary of War*), por meio de uma Assessoria Especial (*Special Assistant*), conectada a um Comitê de Política Militar (*Military Police Committee*). Segundo Hewes Jr., a subordinação se deu ao longo de toda a Segunda Guerra, principalmente em relação à produção e ao fornecimento concernentes à pesquisa e ao desenvolvimento de novas armas e equipamentos militares.[33]

Embora essa subordinação, por si só, não possa ser considerada um problema de produção, a organização do modelo – unindo contratos, pesquisa e produção em departamentos padronizados – fez com que Vannevar Bush o criticasse. Tomando como ponto de partida

32 HEWES JR.; James E. **From Root to McNamara**: army organization and administration, 1900–1963. Washington: Center of Military History, 1975. p. 121. Disponível em: www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

33 HEWES JR.; James E. **From Root to McNamara**: army organization and administration, 1900–1963. Washington: Center of Military History, 1975. p. 121. Disponível em: www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm. Acesso em: 1 nov. 2022. p. 120.

o depoimento de Bush ao Congresso dos Estados Unidos,[34] Hewes Jr. reproduz, primeiramente, a falta de percepção, por parte dos militares de então, da importância da ciência para a defesa nacional:

> Dr. Vannevar Bush (...) disse ao Comitê da Câmara sobre Assuntos Militares [*House Committee on Military Affairs*] que **as forças armadas não perceberam, suficientemente, a importância da ciência**, porque os militares, por treinamento e tradição não haviam vislumbrado a contribuição que a ciência poderia gerar para a defesa nacional.[35]

Em seguida, o contraste da ótica de acordos e a produção dos militares em relação à indústria e serviços, evidenciavam o problema estrutural dos modelos de pesquisa e produção utilizados até aquele momento:

> Eles [os militares] não tinham aprendido, ao contrário da indústria, 'que **é fatal colocar qualquer organização de pesquisa sob departamentos de produção**. Na área de serviços, são ainda as divisões de contratos que mantêm as organizações de pesquisa.' E, **basicamente, a pesquisa e os contratos são incompatíveis**. Novos desenvolvimentos são perturbadores para os padrões de aquisição e planos de equipamento. Um grupo de contratação está sob o impulso constante para regularizar e padronizar, especialmente quando os fundos são limitados. A sua função principal é produzir uma quantidade suficiente de armas padronizadas para utilização no campo. Unidades de compras são julgadas, portanto, por normas de produção. Pesquisa, no entanto, é a exploração do desconhecido. É especulativo, incerto. Ela não pode ser padronizada. **A pesquisa ocorre, além disso, em proporção nitidamente direta à liberdade de controles de desempenho, pressões de produção e abordagens tradicionais**.[36]

É nítida, assim, a incompatibilidade inerente entre a padronização do processo de produção, utilizado até então, e a liberdade necessária à pesquisa científica.

Como mencionado, Vannevar Bush era um dos criadores e estava, na época, à frente do OSRD. Ao apontar falhas nessa estrutura, Bush, portanto, revelava problemas em que estava imerso.

Diante de tais circunstâncias, foi apenas com a proximidade do final da Segunda Guerra, que Bush, com o auxílio de comissões de aconselhamento,[37] idealizou os moldes que iriam

---

34 Depoimento ao Congresso de Vannevar Bush. Abril de 1946, p. 4-5, manuscrito. HEWES JR.; James E. **From Root to McNamara**: army organization and administration, 1900–1963. Washington: Center of Military History, 1975. p. 121. Disponível em: www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm. Acesso em: 1 nov. 2022. p. 121.

35 HEWES JR.; James E. **From Root to McNamara**: army organization and administration, 1900–1963. Washington: Center of Military History, 1975. p. 121. Disponível em: www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm. Acesso em: 1 nov. 2022. p. 120, 121. [Grifo nosso].

36 HEWES JR.; James E. **From Root to McNamara**: army organization and administration, 1900–1963. Washington: Center of Military History, 1975. p. 121. Disponível em: www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm. Acesso em: 1 nov. 2022. p. 120, 121. [Grifo nosso].

37 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 1, 2. *(Letter of transmittal).*

nortear o complexo militar-industrial-acadêmico. Tal propositura se deu por meio do Relatório *Science The Endless Frontier*, remetido em 25 de julho de 1945 ao presidente Roosevelt.

O relatório era a resposta a quatro questionamentos, encaminhados por Roosevelt à Bush em correspondência de 17 de novembro de 1944 e, resumidamente, descritos abaixo:

(1) Como aproveitar e divulgar as contribuições ao conhecimento científico, feitas durante nosso esforço de guerra; (2) O que poderia ser feito para organizar um programa a fim de dar continuidade no trabalho feito em medicina e áreas relacionadas; (3) o que o governo poderia fazer para ajudar as atividades de pesquisa de organizações públicas e privadas; (4) se seria possível propor um programa eficaz para a descoberta e o desenvolvimento de talentos científicos dentre a juventude estadunidense, para que o futuro da pesquisa científica no país fique assegurado em nível comparável ao dos tempos de guerra.[38]

Em sua resposta, no Relatório, Vannevar Bush argumenta que o progresso científico é essencial para o tratamento de doenças, para a segurança nacional e para o bem-estar da população. Com base nessa perspectiva, sustenta a necessidade de renovar o talento científico dos Estados Unidos, por meio da inclusão dos militares.

Para pôr em prática essa idealização, Bush recomenda a criação de uma agência que receba verbas do Congresso para apoiar a pesquisa básica nas faculdades, nas universidades e nos institutos de pesquisa, em medicina e nas ciências naturais, bem como, para dar aporte à pesquisa sobre novos armamentos nas Forças Armadas e administrar um programa de bolsas de estudos em ciências.[39]

Esse sistema, por fim, deveria seguir cinco fundamentos, dos quais se destacam aspectos elucidativos para os fins do presente estudo:

> 1 (...) **estabilidade no fluxo de financiamento** ao longo de vários anos para que programas de longo prazo possam ser desenvolvidos;
> 2 (...) **Cidadãos escolhidos exclusivamente com base em seu interesse e capacidade** para estimular o trabalho da agência;
> 3 (...) fomentar a pesquisa por intermédio de **contratos ou doações a organizações que não sejam do governo federal**;
> 4 (...) O apoio à pesquisa básica em faculdades, universidades e institutos de pesquisa públicos e privados precisa deixar o **controle interno das políticas, da equipe de trabalho e do alcance da pesquisa a cargo das próprias instituições**;

38 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 1, 2. *(Letter of transmittal).*

39 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 5-9. *(Summary of the report).*

> 5 (...) **Controles habituais de auditorias, relatórios, controle do orçamento e similares** devem ser aplicados (...), mas sujeitos às adaptações de procedimentos necessários para atender às necessidades especiais das pesquisas.[40]

Na análise dos Cinco Fundamentos, destacam-se as premissas de Bush para o financiamento da ciência nas universidades: o governo deve financiar a pesquisa básica e os cientistas devem ter liberdade para conduzir as pesquisas.

Tais premissas aproximam-se da reflexão de que o progresso científico provém de "intelectos livres, trabalhando em assuntos de sua própria escolha, na forma ditada pela sua curiosidade para a exploração do desconhecido."[41] Por isso, a defesa de Bush é que a liberdade de investigação deve ser preservada nos apoios do governo à ciência.

Para completar, um dos pontos-chave do Relatório, é que parte das pesquisas precisaria permanecer secreta, porém a maioria deve se tornar pública após a análise de um Conselho composto por militares e cientistas civis, a fim de desenvolver a ciência como um todo.[42]

A agência que Bush sugeriu criar, no Relatório, foi a *National Science Foundation – NSF* (Fundação Nacional de Ciências), em substituição, após a Segunda Guerra, ao *Office of Scientific Research and Development* – OSRD. O Senado dos Estados Unidos formulou um Projeto de Lei em fevereiro de 1947, com o intuito de criar a NSF, preservando a maioria das características apresentadas no Relatório de Bush. Aprovado no Senado e na Câmara, o Projeto, foi, entretanto, vetado pelo presidente Truman, sob o argumento de que, em seu texto, as autoridades administrativas não haviam sido devidamente responsabilizadas, inclusive o presidente e o Congresso.[43]

O *Office of Scientific Research and Development* foi oficialmente extinto em 31 de dezembro de 1947. Todavia, eventos ocorridos nos primeiros anos após a Segunda Guerra, como a crise de Berlin (1948), o primeiro teste soviético de bomba atômica (1949), a proximidade política entre URSS e China (1949), bem como, a iminência da guerra da Coreia (1950-1953), solidificaram o direcionamento da estrutura do complexo militar-industrial-acadêmico como modelo para os EUA.[44] A legislação para criar a *National Science Foundation*, foi negociada entre o presidente Truman e o Congresso, sendo aprovada em 10 de maio de 1950.[45]

---

40 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 32-33. *(Five Fundamentals)*. [Grifo nosso].

41 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 12.

42 BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 8. *(Summary of the report)*.

43 ZACHARY, G. Pascal. **Endless Frontier**: Vannevar Bush, Engineer of the American Century. New York: The Free Press, 1997. p. 332.

44 FORMAN, Paul. Behind quantum electronics: national security as basis for physical research in the United States, 1940-1960. **Historical Studies in the Physical and Biological Sciences**, v. 18, pt. 1, 1987. p. 153-157.

45 ZACHARY, G. Pascal. **Endless Frontier**: Vannevar Bush, Engineer of the American Century. New York: The Free Press, 1997. p. 368–369.

Acontecimentos posteriores, como a corrida espacial (especialmente a órbita do primeiro satélite artificial da história, o soviético *Sputnik-1*, em 1957)[46] acabaram por acelerar a injeção de recursos no modelo, de modo que, a tecnologia necessária para a ida do homem à Lua (1969) foi um de seus resultados diretos.[47]

De qualquer forma, a *National Science Foundation* está longe de ser a única agência governamental a financiar a inovação científica nos Estados Unidos. Com o passar dos anos, os investimentos em pesquisas e tecnologias se distribuíram por outras pastas governamentais, como o Departamento de Defesa, por meio de uma agência própria para projetos de pesquisa, a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA),[48] e o Departamento de Energia (que conforme será apresentado adiante, ajudou a financiar o Projeto Genoma Humano). Ou seja: a cultura do chamado "*golden triangle*" (triângulo dourado), formado por agências governamentais, indústrias de alta tecnologia e universidades de pesquisa[49] distribuiu-se no governo estadunidense.[50]

Assim, se em sua implementação e, ao longo de sua trajetória, o modelo do complexo militar-industrial-acadêmico sofreu mudanças e adaptações em relação à ideia original de Vannevar Bush, sua estrutura ainda se mantém próxima aos cinco fundamentos apresentados no Relatório *Science The Endless Frontier.* A visualização dessa estrutura é o tema da próxima seção.

21.3 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO MODELO DO COMPLEXO MILITAR-INDUSTRIAL-ACADÊMICO

Conforme mencionado, os fluxogramas organizacionais, evidentemente, passaram por transformações ao longo de décadas – de acordo com as necessidades dos Estados Unidos. Os fundamentos do complexo militar-industrial-acadêmico, no entanto, são, em geral, os mesmos desde a sua propositura. As linhas gerais do modelo são apresentadas a seguir, no Fluxograma 2:

46 Que incluiu a primeira ida do homem ao espaço, o soviético Yuri Gagarin.

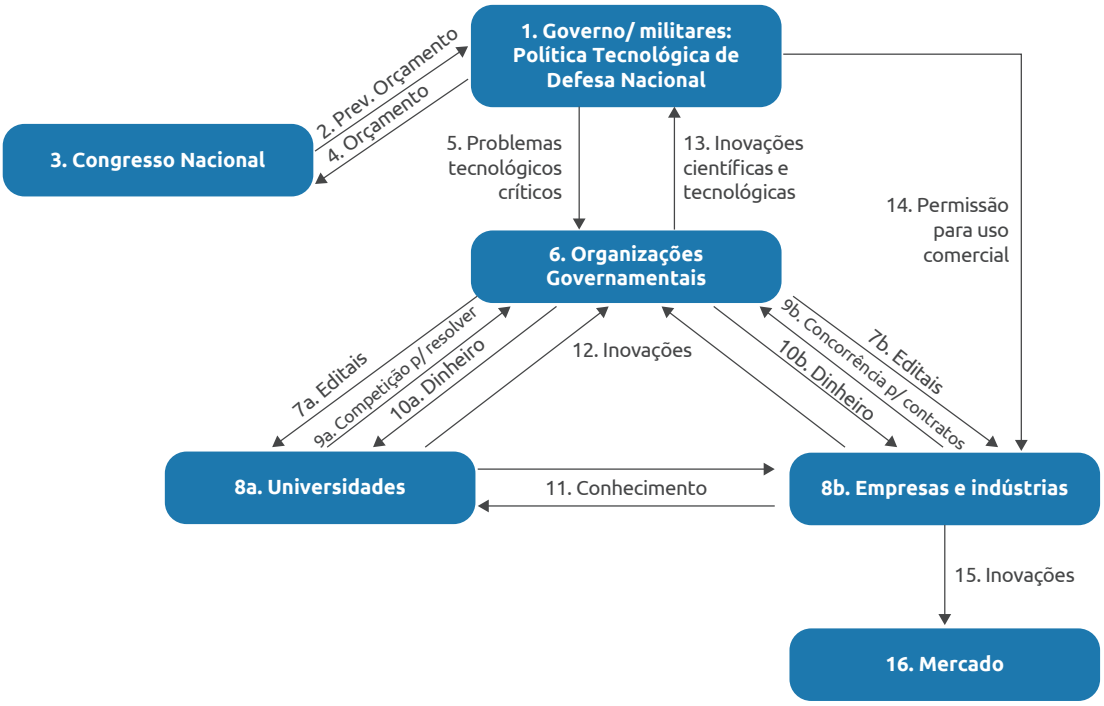
47 MCDOUGAL, Walter. **The Heavens and the Earth**: A Political History of the Space Age. New York: Basic Books, 1985. p. 41-63, 157-177.

48 Instituída em 1958 pelo então presidente Dwight D. Eisenhower. Dados sobre a atuação da DARPA são apresentados adiante.

49 LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science**: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. New York: Columbia University Press, 1993. p. 2.

50 Modelos similares têm sido gerados nas mais diversas áreas, como a "*Triple Helix*" (Hélice Tripla), sobre a qual distinguem os autores: "A tese da Hélice Tripla afirma que a universidade pode desempenhar um papel reforçado em inovação nas sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento. (...) Nós nos concentramos na sobreposição da rede de comunicações e expectativas de reformular os arranjos institucionais entre universidades, indústrias e órgãos governamentais." ["*The Triple Helix thesis states that the university can play an enhanced role in innovation in increasingly knowledge-based societies. (...) We focus on the network overlay of communications and expectations that reshape the institutional arrangements among universities, industries, and governmental agencies.*"] em: ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, 2000. p. 109-123.

FLUXOGRAMA 2 – Complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos



Fonte: Elaboração própria

O passo a passo do Fluxograma 2 é discriminado abaixo:

1. Decisões políticas de tecnologia de Defesa Nacional são tomadas pelo governo, formado por civis e militares, ao passo que, decisões técnicas são tomadas por especialistas, definindo os tipos de inovações necessárias e desejáveis para os fins militares;
2. A previsão orçamentária é repassada do governo para o Congresso Nacional;
3. O Congresso Nacional recebe a previsão de orçamento requerida pelo governo para aprovação e vota;
4. O governo é autorizado a executar o orçamento conforme negociação com o Congresso;
5. Os problemas tecnológicos críticos são repassados para organizações governamentais;
6. As organizações governamentais, civis e militares (que, como parte do governo, têm acesso aos recursos reservados no orçamento) recebem os problemas apresentados pelo governo e preparam editais para universidades, empresas em geral e indústrias interessadas em ganhar contratos e colaborar com o país na fronteira do conhecimento e competição bélica. (O caminho inverso também ocorre: indústrias e/ou universidades apresentam produtos/ideias às organizações governamentais e podem ser contempladas com recursos para elaboração – ou mesmo com a aquisição direta, dependendo do grau de desenvolvimento);

7a. Editais são remetidos às universidades e pesquisadores, a fim de que possam competir para resolver problemas tecnológicos críticos;
7b. Editais são remetidos às empresas em geral e indústrias, abrindo-se concorrência para ganhar os contratos do governo;
8a. Editais são recebidos pelas universidades e pesquisadores;
8b. Editais são recebidos pelas empresas em geral e indústrias;
9a. As universidades e os pesquisadores competem entre si para resolver os problemas tecnológicos críticos;
9b. As empresas em geral e indústrias concorrem entre si para ganhar os contratos do governo;
10a. As universidades e pesquisadores que conseguem resolver os problemas propostos recebem dinheiro do governo, ou as universidades e pesquisadores que mostram capacidade e requerem verbas para resolver os problemas recebem dinheiro do governo;
10b. As empresas em geral e as indústrias que ganham os contratos recebem dinheiro do governo para desenvolver as inovações, ou as empresas em geral e indústrias que ganham os contratos recebem dinheiro pelas inovações desenvolvidas;
11. Universidades, pesquisadores, empresas em geral e indústrias compartilham conhecimentos;
12. Universidades, pesquisadores, empresas em geral e indústrias fornecem inovações às organizações governamentais;
13. Inovações científicas e tecnológicas são repassadas das organizações governamentais para as utilizações da política tecnológica de Defesa Nacional;
14. Uma comissão governamental, formada por civis e militares, analisa as inovações que podem ser colocadas no mercado sem risco à Defesa e à Segurança Nacional e, transcorrido um prazo – em geral dois anos – emite permissões às empresas e indústrias;
15. Se existir interesse dos empresários, em geral e industriais, e não houver restrições governamentais algumas inovações são postas no mercado. Por oportuno, os cientistas e pesquisadores das universidades podem fundar empresas ou a elas se juntar para inserir no mercado os conhecimentos e inovações produzidas; caso haja patentes registradas por universidades e seus pesquisadores sobre o que será comercializado, *royalties* são pagos a estes;[51]
16. No mercado algumas inovações, desenvolvidas para uso militar, tem utilização civil, perfazendo o modelo dual e auxiliando a financiar o sistema de inovação.

51 A questão do pagamento de *royalties* ao depositário é apreciada na seção "Sistema de patentes," logo adiante.

21.4 PRINCIPAIS RESULTADOS DO MODELO ESTADUNIDENSE

Ao ser posto em prática, o complexo militar-industrial-acadêmico formou a chamada "*Big Science*"[52] (Grande Ciência). Alguns dos resultados dessa transformação são os seguintes:

- Uma integração sem precedentes entre Estado, academia e indústrias/empresas privadas;
- Financiamento do Estado para a "pesquisa básica";
- Sistemas tecnológicos complexos (como o Projeto Manhattan) com a geração de novos locais para se executar ciência (tanto básica, quanto aplicada);
- Um novo papel para o cientista, como especialista em assuntos de consequência nacional grave;
- A ciência com papel fundamental para uma educação liberal nas escolas;

Outros resultados são destacados por Medeiros de forma bastante concreta:

1) O complexo gerou, durante e após a Guerra Fria, um estímulo de demanda e de oferta aos processos de inovações;
2) Da mesma forma, o complexo criou uma rede descentralizada e coordenada de instituições e comunidades tecnológicas, ainda sem par no mundo contemporâneo;
3) A influência militar na tecnologia não ficou restrita à provisão de recursos ao processo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e às compras de governo aos fabricantes de armas, mas incluiu a montagem de instituições voltadas ao deslocamento da fronteira científica e à aceleração do progresso tecnológico;
4) Diversas tecnologias, criadas ou que tiveram avanços significativos nesse modelo, difundiram-se, também, para a esfera civil, como as supracitadas: avião a jato, transistor, fibras óticas, energia nuclear, computador eletrônico, Internet, *walk-talk* (com o decorrente telefone celular), GPS, satélites, micro-ondas, sonar, radar, *swept-wing*, inseticidas, medicamentos antibacterianos, roupas resistentes, ferramentas de controle numérico de máquinas, circuitos integrados de alta velocidade, *drones*, dentre outras. Assim, se perfaz a criação e/ou desenvolvimento de inovações básicas em todas as novas indústrias baseadas em ciência, como a aeroespacial, a de computadores e de equipamentos de telecomunicação.[53] Além disso, o modelo permitiu que os Estados Unidos mantivessem a liderança em muitas indústrias baseadas em fornecedores especializados, a exemplo das máquinas de controle numérico e outros

52 Expressão cunhada por: WEINBERG, Alvin M. Impact of Large-Scale Science on the United States. **Science**, v. 134, p. 3473, 21 jul. 1961. p. 161–164.

53 Conceito de: MENSCH, G. **Stalemate in Technology**. Cambridge Mass: Ballinger, Cambridge, 1979. A classificação industrial é de: DOSI, G.; PAVITT, K. & SOETE, L. **The Economics of Technical Change and International Trade**. Hertfordshire: Harvester; Wheatsheaf, 1990.

bens de capital, indústrias essas que, juntamente com a farmacêutica, dos serviços de empresas e dos bancos, formam os principais setores de alta tecnologia;

5) Para reduzir custos do Estado, foi criado um processo de modernização industrial e de tecnologia, de uso dual, com divisão de custos para o mercado civil;

6) Profissionais que atuaram nos laboratórios públicos abriram negócios com o conhecimento adquirido, explorando tecnologias que haviam ajudado a criar e que foram autorizadas para o mercado.[54]

21.5 INOVAÇÕES DE DESTAQUE DO MODELO

O interesse deste estudo é "macro", ou seja: no modelo e em sua adaptação como política pública. O objetivo, portanto, não é avaliar cada tecnologia que foi criada ou desenvolvida ao longo do complexo, e, sim, compreender e adaptar o modelo e os processos utilizados para os desenvolvimentos e aquisições. Certos exemplos, entretanto, ajudam a elucidar de que forma tecnologias elaboradas para emprego militar transformaram o mercado civil.

Neste sentido, o computador eletrônico e a Internet são casos emblemáticos. A tabela 1, abaixo, ilustra suscintamente como e porque essas duas tecnologias foram desenvolvidas:

TABELA 1 – Computador Eletrônico e Internet: de Empreendimentos Militares a Tecnologias Civis Revolucionárias

Computador Eletrônico e Internet: de Empreendimentos Militares a Tecnologias Civis Revolucionárias	
1946	O primeiro computador eletrônico, denominado "Eniac", foi criado com a finalidade de realizar cálculos para o laboratório do Exército dos Estados Unidos.
1950	É desenvolvido o "Projeto Rand" conectando computadores.
1958	É fundada a "ARPA"[55] para fomentar a tecnologia estadunidense dentro do Departamento de Defesa durante a Guerra Fria.
1968	Foi feita a primeira demonstração da "ARPANET", criando uma rede de computadores.
1973	Uma agência governamental norueguesa, a *Norsar*, foi a primeira instituição europeia a se conectar à ARPANET.
1977	Foi criado o protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*).
1983	A ARPANET se desmilitarizou e a parte militar formou a MILNET.

Elaboração própria com base em pesquisa bibliográfica[56]

54 MEDEIROS, Carlos Aguiar. Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar. *In*: FIORI, J. L. (Org.). **O Poder Americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 253-308. p. 161-172.

55 A "ARPA" (*Advanced Research Projects Agency*) posteriormente seria rebatizada para "DARPA" (*Defense Advanced Research Projects Agency*).

56 Com base em: ABBATE, Janet. **Inventing the Internet**. Cambridge: MIT Press, 1999. E em: SCOTT, Ruthfield. The Internet's History and Development From Wartime Tool to the Fish-Cam. **Crossroads Magazine,** v. 2, n. 1, set. 1995. p. 2-4.

Para completar, dentre outros empreendimentos relevantes iniciados no complexo militar--industrial-acadêmico, e que depois se expandiram como interesse público internacional, se destaca o "Projeto Genoma Humano." Sua origem remonta ao período imediatamente posterior à Segunda Guerra Mundial, quando a *Atomic Energy Commission* (Comissão de Energia Atômica) dos Estados Unidos se tornou a maior patrocinadora das pesquisas genéticas – e destaca-se o fato de que, em 1985, a *Human Genome Initiative* (Iniciativa Genoma Humano) passou a ser financiada pelo *Department of Energy* (Departamento de Energia), com o objetivo primordial de estudar os efeitos biológicos da radiação.[57]

Devido ao interesse geral em novas perspectivas – como a cura de doenças através do conhecimento genético, em 1990 as pesquisas tornaram-se um esforço conjunto de cooperação internacional, envolvendo diversos países, além das iniciativas pública e privada, formando o Projeto Genoma Humano.[58] Os resultados revisados foram publicados em 2003, tendo, dentre os principais objetivos: o mapeamento de cerca de 20 a 25 mil genes humanos, bem como, a sequência completa de 3 bilhões de subunidades de DNA.[59]

21.6 SISTEMA DE PATENTES

Em 12 de dezembro de 1980, foi promulgada a Lei *Bayh-Dole* ("*Bayh-Dole Act*" – Projeto de Lei (PL 96-517). Antes dessa lei, os contratos de financiamento de pesquisas e subvenções federais obrigavam os pesquisadores/inventores, onde quer que trabalhassem, a atribuir as inovações produzidas com financiamento federal, para o próprio governo dos Estados Unidos.[60]

O *Bayh-Dole Act* criou uma política uniforme de patentes em muitas agências de pesquisa e fundos federais, passando a permitir que universidades, empresas de pequeno porte, ou instituições sem fins lucrativos tivessem preferência sobre o governo na propriedade das invenções.[61] Observe-se que o governo tem prioridade sobre outros governos ou o mercado

57 COOK-DEEGAN, Robert. **The gene wars**: science, politics, and the human genome. New York: W.W. Norton & Company, 1992. p. 92.

58 NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. **What is the Human Genome Project?** Bethesda: National Institutes of Health, 2012. Disponível em: www.genome.gov/11511417. Acesso em: 1 nov. 2022.

59 OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY. **History of the Human Genome Project**. Oak Ridge: U.S. Department of Energy Human Genome Project, 2014. Disponível em: www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/hgp.shtml. Acesso em: 1 nov. 2022.

60 STEVENS, Ashley. The Enactment of Bayh–Dole. **Journal of Technology Transfer**, Boston, v. 29, p. 93-99, 2004. Disponível em: www.bu.edu/otd/files/2011/02/The-Enactment-of-Bayh-Dole.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

61 FELDMAN, Steven E.; ROLLO, Sherry L.; BLACKWELL, Husch. Emerging energy and intellectual property: the often unappreciated risks and hurdles of government regulations and standard setting organizations. **The National Law Review**, Western Springs, IL, 22 maio 2012. Disponível em: www.natlawreview.com/article/emerging-energy-and-intellectual-property-often-unappreciated-risks-and-hurdles-gove. Acesso em: 1 nov. 2022.

na utilização das inovações, inclusive sem a necessidade de pagamento de *royalties*.[62] O Brasil possui uma legislação similar.[63]

21.7 O COMPLEXO NO PERÍODO PÓS-GUERRA FRIA E ATUALMENTE

Os Estados Unidos passaram por diferentes cenários desde o término da Guerra Fria, em 1991. Ao longo desse período, as prioridades tecnológicas variaram de acordo com as necessidades do país. As várias Estratégias Nacionais, de Segurança, de Defesa e Militares, são um reflexo das agendas tecnológicas almejadas:

Em 1991, o objetivo era definir as forças militares básicas para prestar assessoria ao governo. O contexto era o de colapso da União Soviética, as consequências políticas da queda do Muro de Berlim, as instabilidades no Panamá e a Guerra do Golfo. As metas, portanto, foram de dissuasão estratégica, presença avançada, resposta a crises e reconstituição das forças armadas.[64]

No ano de 1997, o objetivo foi estabelecer capacidades para dois cenários estratégicos de guerra simultâneos. O contexto: Bósnia, Colômbia e prevenção ao terrorismo. As metas: promover a estabilidade e derrotar adversários.[65]

Já em 2002, o objetivo principal tornou-se vencer a guerra contra o terrorismo, tendo como pano de fundo o atentado de 11 de setembro de 2001 e a guerra no Afeganistão (também iniciada em 2001). As metas, neste caso, concentraram-se em proteger os Estados Unidos contra-ataques-surpresa e prevalecer contra oponentes em guerras.[66]

Em 2004, além das guerras contra o terrorismo e a do Afeganistão, foi atrelado ao objetivo a guerra no Iraque (iniciada em 2003). As metas continuaram sendo proteger os Estados

62 Vannevar Bush já idealizava em 1945: "O interesse público será adequadamente protegido se o governo receber uma licença livre de pagamento de *royalties*, para fins governamentais, sob quaisquer patentes resultantes de trabalhos financiados pela Fundação." BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 38.

63 ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. **Bayh-Dole Act.** Deerfield: AUTM, 2014. Disponível em: www.autm.net/Bayh_Dole_Act1.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

64 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. The White House. **National security strategy**. Washington, ago. 1991. Disponível em: www.fas.org/man/docs/918015-nss.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

65 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***National Military Strategy***. Washington, 1997. Disponível em: www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nms. Acesso em: 1 nov. 2022.

66 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. The White House. **The National Security Strategy of the United States of America**. Washington, set. 2002. Disponível em: http://nssarchive.us/NSSR/2002.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022

Unidos contra-ataques-surpresa e prevalecer em guerras.[67] Essas políticas, estratégias e metas se repetiram, com poucas variações em 2005[68] e 2008.[69]

Em 2010, os Estados Unidos reafirmaram a sua confiança na ciência e tecnologia, para atender às prioridades nacionais de segurança. O emprego tecnológico, neste caso, atribuiu enfoque especial ao ambiente cibernético, e incluiu:

> Proteger as Forças Armadas dos EUA e de aliados de ataques assimétricos, apoiando o controle de armas e os acordos de não proliferação; impedir os terroristas de atacar a nossa pátria; prevenção e gestão de surtos de doenças generalizadas; garantir a cadeia de abastecimento; detecção de armas de destruição em massa, antes que atinjam as nossas fronteiras e proteger a nossa informação, comunicação e infraestrutura de transporte.[70]

Tal posicionamento segue a premissa de Vannevar Bush para manter a vantagem tecnológica: "trabalhar com a academia e com a indústria, bem como com os principais aliados internacionais para alavancar os avanços e evitar duplicações."[71] Note-se, que nesse período, a Agência Nacional de Segurança (*National Security Agency* – NSA) já empregava a tecnologia para gerenciar, dentre outras coisas, um sistema avançado de espionagem – sobretudo internacional. Tal sistema acabaria monitorando, inclusive, o Brasil.[72]

Nas prioridades orçamentárias de 2012, no concernente a cortes de gastos e redução da quantidade de pessoal,[73] a Defesa dos Estados Unidos foi enfática sobre onde não haveria cortes: "ciência e tecnologia são amplamente protegidas dentro deste orçamento."[74]

As projeções para o Século XXI seguem na mesma linha: "o Departamento [de Defesa] fará todos os esforços para manter uma base industrial adequada e o investimento em ciência e tecnologia."[75]

---

67 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***The National Military Strategy of the United States of America***. Washington, D.C.: 2004. Disponível em: www.defense.gov/news/Mar2005/d20050318nms.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

68 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***The National Defense Strategy of the United States of America***. Washington, mar. 2005. Disponível em: www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/nds-usa_mar2005.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

69 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***The National Defense Strategy of the United States of America***. Washington, jun. 2008. Disponível em: www.comw.org/qdr/fulltext/08nationaldefensestrategy.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

70 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. The White House. **National Security Strategy**. Washington: maio, 2010. p. 31. Disponível em: www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/national_security_strategy.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

71 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Quadrennial Defense Review Report***. Washington, fev. 2010. p. 95. Disponível em: www.defense.gov/qdr/qdr%20as%20of%2026jan10%200700.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

72 BRUSTOLIN, Vitelio. País não pode ficar refém. **Diário do Comércio**, São Paulo, 11 dez. 2013. Disponível em: www.dcomercio.com.br/2013/12/11/pais-nao-pode-ficar-refem. Acesso em: 1 nov. 2022.

73 Seguindo as premissas do: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Congress Of The United States Of America. **Budget Control Act of 2011**. Washington, 2011. Disponível em: www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-112s365enr/pdf/BILLS-112s365enr.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

74 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Defense Budget Priorities and Choices***. Washington, jan. 2012. p. 10. Disponível em: www.defense.gov/news/Defense_Budget_Priorities.pdf. Acesso em: 1º nov. 2022.

75 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Defense Strategic Guidance. Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense***. Washington, D.C.: January, 2012. Disponível em: www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf. Acesso em: 1º nov. 2022.

21.8 PROCESSOS: O MODELO POSTO EM PRÁTICA

Ao observar e sintetizar o modelo do complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos em uma representação simples (Fluxograma 2), o que se pretende aqui é, justamente, descrevê-lo e codificá-lo, para fins de comparações, postulações e considerações. Nesse sentido, apenas a revisão bibliográfica e a análise orçamentárias não são suficientes como método de análise. É fundamental que seja observado o passo a passo do modelo, preferencialmente, como praticado na atualidade, já que é normal que uma estrutura que perdura ao longo de décadas receba atualizações em seu *modus operandi*.

21.9 PROCESSOS DE PRODUÇÃO/AQUISIÇÃO DE TECNOLOGIAS NO MODELO ESTADUNIDENSE

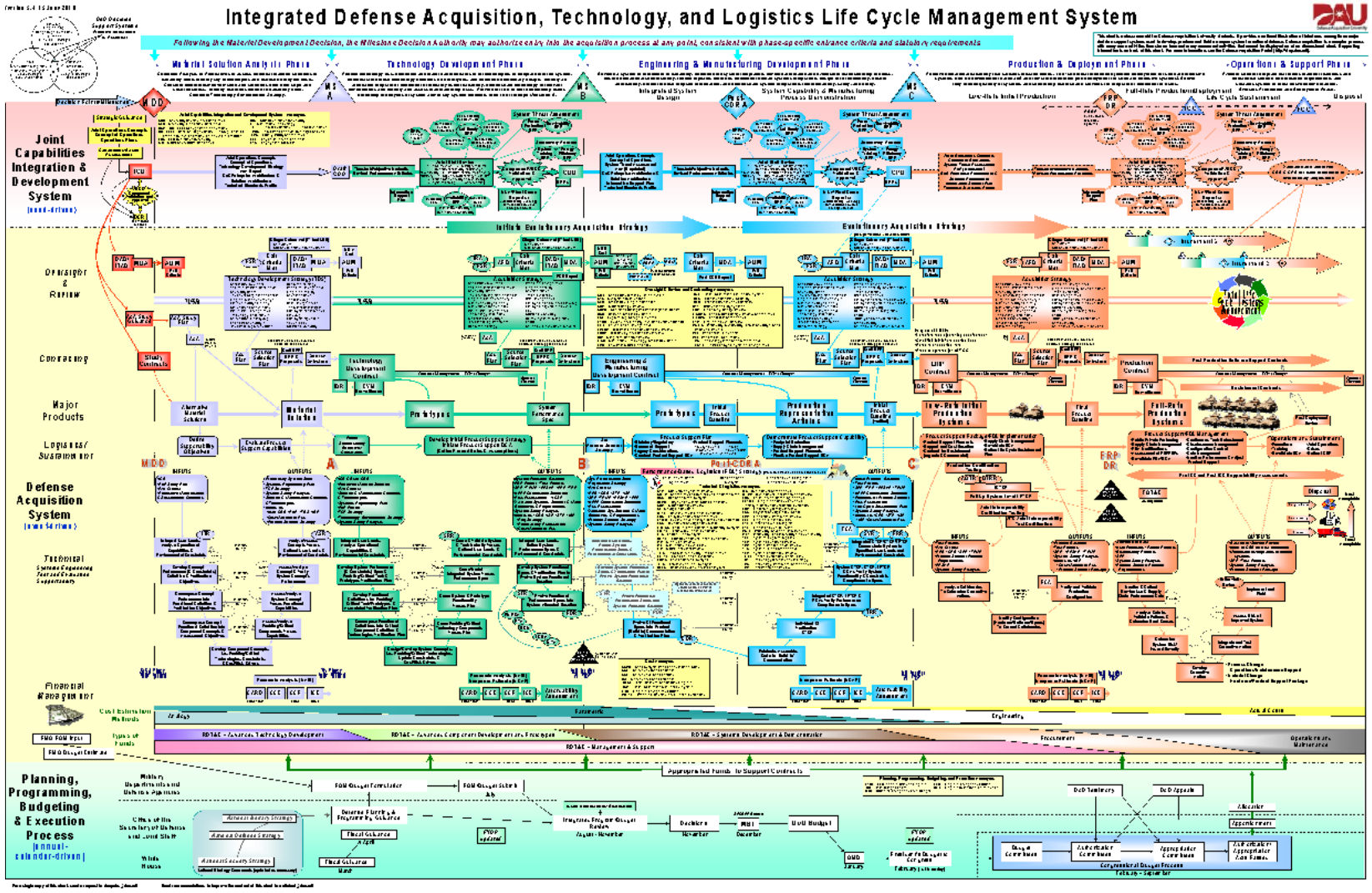
Durante a realização desta pesquisa obteve-se acesso ao "Sistema Integrado de Gerenciamento da Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa" (*Integrated Defense Acquisition, Technology, and Logistics Life Cycle Management System*) dos Estados Unidos.

O Fluxograma 3 é uma representação desse Sistema, que, embora tenha o intuito de uma visualização geral do mesmo, necessita de análise pormenorizada, dada a sua complexidade – o que será feito a seguir.

Esse Fluxograma, como mencionado em seu canto superior direito, é um mecanismo de instrução da Universidade de Aquisição de Defesa (*Defense Acquisition University* – DAU). Essa, por sua vez, é a instituição do governo estadunidense responsável pela formação e o desenvolvimento de carreira dos mais de 150 mil profissionais que atuam na produção e aquisição de tecnologias e serviços para a Defesa dos Estados Unidos.[76]

76 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***DAU Locations.*** Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: www.dau.mil/sites/locations/default.aspx. Acesso em: 1 nov. 2022.

FLUXOGRAMA 3 – Integrated defense acquisition, technology, and logistics life cycle management system



Fonte: DAU

O Fluxograma 3 é utilizado pela DAU na formação de seus profissionais. Conforme as próprias informações nele contidas, a aquisição de defesa é um processo complexo, que envolve muitas outras atividades, além das delineadas, e necessitaria de um gráfico tridimensional para a visualização de eventos simultâneos. A despeito de suas limitações inerentes, trata-se de um modelo claro e elucidativo para a compreensão dos processos de aquisição da Defesa estadunidense e apresenta utilidade evidente para os objetivos deste artigo.

A análise do mesmo, que se dará a partir daqui, tem como propositura delinear a sua estrutura de funcionamento. Em outras palavras, se a visão do modelo, apresentada nas primeiras seções deste artigo, delineia "o quê" é feito, aqui a meta é demonstrar "como" é feito.

21.10 INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE SUPORTE À DECISÃO DO DOD

Destaca-se, no canto superior esquerdo do Fluxograma 3, o chamado "Grande A," (*Big A*). Este, por sua vez, se perfaz em um modelo integrado, formado por um processo e dois sistemas de suporte à decisão do Departamento de Defesa (*Department of Defense* – DoD):

1) "Sistema de Integração e Desenvolvimento de Capacidades Combinadas" (*Joint Capabilities Integration & Development System* – JCIDS): método sistemático estabelecido pelo presidente do Estado Maior Conjunto[77] para identificar, avaliar e priorizar as lacunas em capacidades de combate conjuntas e recomendar soluções potenciais para resolver essas lacunas.[78] É orientado pela necessidade (*need-driven*) de aquisição de determinada tecnologia.
2) "Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução" (*Planning, Programming, Budgeting & Execution Process* – PPBE): planejamento estratégico do Departamento de Defesa e desenvolvimento de programas e processos de determinação de recursos. Esse processo é usado para planos e programas de capacidade que satisfaçam as exigências da Estratégia Nacional de Segurança dentro das restrições de recursos.[79] É orientado por evento (*event-driven*), ou seja, por motivação, caso a caso, a partir do JCIDS.

77 O presidente do Estado Maior Conjunto (*Chairman of the Joint Chiefs of Staff* – CJCS) é o oficial de maior patente militar nas Forças Armadas dos Estados Unidos, o principal assessor militar do presidente dos Estados Unidos, do Conselho de Segurança Nacional, do Conselho de Segurança Interna e do secretário de Defesa: JOINT CHIEFS OF STAFF. **Chairman of the Joint Chiefs of Staff (CJCS).** Washington: JCS, 2014. Disponível em: www.jcs.mil/page.aspx?id=8. Acesso em: 1 nov. 2022.

78 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS. Acesso em: 1 nov. 2022.

79 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. **Acquisition Process.** Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://dap.dau.mil/aphome/ppbe/Pages/Default.aspx. Acesso em: 1 nov. 2022.

3) "Sistema de Aquisição da Defesa" (*Defense Acquisition System* – DAS):[80] processo de gestão pelo qual o Departamento adquire sistemas automatizados de armas, de informação e serviços.[81] Embora seja baseado em políticas e princípios centralizados, permite a execução descentralizada e racionalizada das atividades de aquisição, abordagem que oferecem flexibilidade e incentiva a inovação, mantendo ênfase sobre a disciplina rigorosa e a responsabilização.[82] Possui seis subdivisões (apresentadas horizontalmente no Fluxograma 3). A primeira é de "Supervisão e Revisão" (*Oversight & Review*). A segunda de "Contratações" (*Contracting*). A terceira de "Produtos Principais" (*Major Products*). A quarta de "Logística/Sustentação" (*Logistics/Sustainment*). A quinta de "Engenharia de Sistemas Técnicos" (*Technical Systems Engineering*). A sexta de "Teste e Avaliação de Suportabilidade" (*Test and Evaluation Supportability*). É orientado por um calendário anual (*annual-calendar-driven*), observando-se que o Ano Fiscal nos Estados Unidos começa em setembro.

É assim, portanto, que tem início o processo de aquisição: com base no que se "objetiva," ou seja, qual a "política," (sistema 1) de acordo com a visão sintetizada pelo presidente do Estado Maior Conjunto (que permeia a vontade do presidente dos Estados Unidos, do Conselho de Segurança Nacional, do Conselho de Segurança Interna e do secretário de Defesa); tendo em vista o que se "pode" gastar (processo 2 – o que foi aprovado no orçamento – que passa pelos departamentos militares, agências de defesa, DoD, Presidência e Congresso Nacional); e ao que se "precisa" para cumprir o objetivo – a "política" (sistema 3), unindo, assim, a análise integrada de especialistas militares, civis e políticos. Não existe, porém, uma separação total entre esse processo e dois sistemas, que trabalham de forma interdependente, e de fato, se perfazem na expressão que une o Grande A: "Interação efetiva é essencial" (*Effective Interaction is Essential*).

Ademais, observando-se o Fluxograma 3, fica claro que a base do Sistema Integrado está no planejamento antecipado, com previsão de tecnologias e custos, cujas estimativas são remetidas tanto à presidência dos EUA, quanto ao Congresso Nacional, a fim de que o orçamento seja apreciado pelos representantes eleitos pelo povo (o presidente e os congressistas), e que se tomem decisões conjuntas de disponibilização de recursos financeiros. Ou seja: há mecanismos de "controle interno" e de "controle externo," no sistema de aquisição, por parte dos representantes eleitos. No caso do presidente da República, o controle se dá nas três esferas, sobretudo no sistema Um, por meio de sua autoridade

80 Provavelmente mais conhecido como "*Department of Defense (DoD) 5000 series of Directives, Instructions and Guidebook*," como destaca ELEMENDORF, Terrence in: BEHERA, Laxman Kumar; KAUSHAL Vinay (Eds.). **Defence Acquisition**: international best practices. New Delhi: Pentagon Press, 2013. p. 110.

81 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS)**. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS. Acesso em: 1 nov. 2022.

82 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Defense Acquisition Guidebook***. 16 set. 2013. Disponível em: https://www.dote.osd.mil/Portals/97/docs/TEMPGuide/DefenseAcquisitionGuidebook.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022. p. 5-12.

direta sobre os assessores, e no processo 2, com controle orçamentário (evidentemente pode influenciar diretamente o sistema 3, também, mas apenas o fará se houver mudança de diretriz entre o que foi planejado, alocado e o que será adquirido). No caso do Congresso Nacional, tal controle, se dá, sobretudo, por meio da liberação ou contingenciamento de recursos (processo 2). Cabe enfatizar que o processo 2 (PPBE) é, literalmente, a base do Sistema de Aquisição, ocupando, inclusive, toda a parte inferior do Fluxograma 3 e detalhando etapas a serem cumpridas com datas previstas no calendário orçamentário dos Estados Unidos.

É mister, também, que fique claro o papel de destaque desempenhado pelo Departamento de Defesa em todo o Sistema de Aquisição. Na verdade, o sistema 3 é tão importante, que é denominado "Pequeno a" (*Little a*).[83] Trata-se da visão técnica sobre as necessidades de equipamento para cumprir os objetivos políticos, o que difere, sobremaneira, de seu processo de aquisição. O "Pequeno a," conforme a própria expressão sugere, está presente no início e no fim de toda a movimentação do processo, ou seja: os militares e técnicos civis dizem o que querem para cumprir, e o que é determinado pela política corrente do país. Política, neste contexto, segue a diretriz de Clausewitz em *Vom Kriege*:

> Em nenhum sentido, pode a arte da guerra jamais ser considerada como a mentora da política, e **aqui só podemos considerar a política como representação de todos os interesses da comunidade**.[84]

Deste modo, considerando-se a política como "a representação de todos os interesses da comunidade," evidencia-se porque o "Pequeno a", ou seja, o Sistema de Aquisição da Defesa (esfera três) não é apresentado neste estudo, no Fluxograma 3, ou mesmo na literatura acadêmica sobre o tema, antes do processo dois e do sistema um. De fato, sem os recursos orçamentários advindos da população, e sem as diretrizes políticas dos representantes eleitos (os mencionados processos dois e sistema 1, esvazia-se o ordenamento natural ratificado por Clausewitz, que da política levará à estratégia e desta à tática, para as quais os equipamentos são necessários.

83 De acordo com: ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS. Acesso em: 1 nov. 2022.

84 CLAUSEWITZ, Carl von. **On War**. 2. ed. Princenton: Princenton University Press, 1989. p. 607. [VIII, 6b: 607]: "In no sense can the art of war ever be regarded as the preceptor of policy, and here we can only treat policy as representative of all interests of the community." [Os grifos são nossos]. CLAUSEWITZ, Carl von. **Vom Kriege**: Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz. Troisdorf: Dümmler Verlag, 1991. p. 993. [VIII, 6b: 993]: "Daß sie eine falsche Richtung haben, dem Ehrgeiz, dem Privatinteresse, der Eitelkeit der Regierenden vorzugsweise dienen kann, gehört nicht hierher; denn in keinem Fall ist es die Kriegskunst, welche als ihr Präzeptor betrachtet werden kann, und wir können hier die Politik nur als Repräsentanten aller Interessen der ganzen Gesellschaft betrachten."

21.11 COMO OCORRE A INTERAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS E PROCESSOS

Feita essa análise inicial do Processo e dos Sistemas de Suporte à Decisão do Departamento de Defesa, é possível, agora, observar como se dá a interação entre eles no Fluxograma 3:

A faixa horizontal em cor-de-rosa, no topo, ilustra o: Um - Sistema de Integração e Desenvolvimento de Capacidades Combinadas (*Joint Capabilities Integration & Development System* – JCIDS);

A já referida base horizontal do Fluxograma, na cor verde, representa o: dois - Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução (*Planning, Programming, Budgeting & Execution Process* – PPBE);

A faixa horizontal central, em amarelo, delineia o: três - Sistema de Aquisição da Defesa (*Defense Acquisition System* – DAS).

Os processos e sistemas interagem em cinco fases, que cortam verticalmente o Fluxograma 3, a partir do topo e transpassam, em todo o Sistema Integrado de Gerenciamento, os supracitados JCIDS, PPBE e DAS. Dentre essas fases há marcos de avanço (*milestones*), que são "pontos de decisão de etapa" onde indivíduos-chave, denominados justamente de "Autoridades de Decisão de Etapa" (*Milestone Decision Authority* – MDA), resolvem em que fase o material será inserido. O primeiro passo, no entanto, é a Decisão de Desenvolvimento de Material (*Materiel Development Decision* – MDD), que é o ponto de entrada obrigatório para todos os programas no processo de aquisição:[85]

> Um sucesso na Decisão de Desenvolvimento de Material pode aprovar a entrada no Sistema de Gerenciamento de Aquisição, **em qualquer fase**, de acordo com os critérios de admissão específicos, das fases e requisitos legais, mas normalmente será seguido pela fase de "Análise de Soluções de Material" (*Materiel Solution Analysis Phase* – MSA). Os principais documentos neste ponto de decisão são o "Documento Inicial de Capacidades" (*Initial Capabilities Document* – ICD) e a orientação de estudo para a "Análise de Alternativas" (*Analysis of Alternatives* – AOA). Um sucesso na Decisão de Desenvolvimento de Material normalmente não significa que um novo programa de aquisição seja iniciado.[86]

85 As fases são estabelecidas por: DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). ***Department of Defense's Instruction – Dodi 5.000,02***. Washington, D.C.: DoD, 8 Dec. 2008.

86 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS. Acesso em: 1 nov. 2022. [Grifos nossos].

De acordo com o Fluxograma 3, na fase de Análise de Soluções de Material é feita uma verificação completa de alternativas e possíveis soluções de material, conforme a necessidade e a capacidade de cada qual; são identificadas as principais tecnologias, custos e ciclos de vida; também são consideradas soluções comerciais que estão "fora das prateleiras" e produtos, tanto de empresas grandes, quanto de pequeno porte.[87]

Na sequência, os pontos de decisão e suas respectivas fases são:

- "Ponto de Decisão de Etapa A" (*Milestone* – MS A), que aprova a entrada na fase de "Desenvolvimento de Tecnologia" (*Technology Development Phase* – TD).[88] O objetivo desta fase é reduzir os riscos da tecnologia e determinar o conjunto adequado de tecnologias a serem integradas no sistema como um todo.[89]
- "Ponto de Decisão de Etapa B" (*Milestone* – MS B), que aprova a entrada na fase de "Desenvolvimento de Engenharia e Manufatura" (*Engineering & Manufacturing Development Phase* – EMD).[90] Esta fase consiste em dois esforços: "*Design* do Sistema Integrado" (*Integrated System Design* – ISD) e "Processo de Demonstração da Capacidade e Manufatura do Sistema" (*System Capability & Manufacturing Process Demonstration* – SC&MPD). Nela, também é conduzida uma "Pós-revisão Crítica do *Design*" (*Post Critical Design Review*, Post-CDR A).[91]
- "Ponto de Decisão de Etapa C" (*Milestone* – MS C), que aprova a entrada na fase de "Produção e Desenvolvimento" (*Production & Deployment Phase* – P&D).[92] Nessa fase, tem começo uma produção inicial em pequena escala da tecnologia[93] (*Low-Rate Initial Production* ou *Initial Operational Capability* – IOC).[94]
- Após o MS C, existe, ainda, uma quinta fase, a de Operações e Suporte (*Operations & Support Phase* – O&S).[95] Esta consiste em dois esforços: "Sustentação do Ciclo de

87 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_MSAP. Acesso em: 1 nov. 2022.

88 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_MSA. Acesso em: 1 nov. 2022.

89 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_TDP. Acesso em: 1 nov. 2022.

90 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_MSB. Acesso em: 1 nov. 2022.

91 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_E&MDP. Acesso em: 1 nov. 2022.

92 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_MSC. Acesso em: 1 nov. 2022.

93 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_LRIPOP&DP. Acesso em: 1 nov. 2022.

94 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_P&DP. Acesso em: 1 nov. 2022.

95 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_O&SP. Acesso em: 1 nov. 2022.

Vida" (*Life-Cycle Sustainment*)[96] e "Eliminação" (*Disposal*).[97] A fase não é iniciada por um marco de avanço (*milestone*), mas sim com a implantação do primeiro sistema para utilização em campo, um ato que inicia a chamada Sustentação do Ciclo de Vida, onde ocorre uma produção em larga escala da tecnologia (*Full-Rate Production Systems* ou *Full Operational Capability* – FOC).[98] Por fim, é planejada e executada a eliminação da tecnologia, incluindo a reciclagem. O último item do Fluxograma 3 é o Encerramento do Contrato (*Contract Closeout*), fechando o Sistema Integrado de Gerenciamento da Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa.

21.12 AUTORIDADES DE DECISÃO DE ETAPA

Observada a interação, dentro do Sistema Integrado de Aquisição, é preciso que se enfatize a responsabilidade de indivíduos-chave na tomada de decisões. É o caso da *Milestone Decision Authority* (MDA), função com tradução pouco precisa, para a língua portuguesa, mas que pode ser entendido, literalmente, como "Autoridade de Decisão de Etapa". A importância desses indivíduos é enfatizada no Fluxograma Três, logo abaixo ao título, onde consta:

"A Autoridade de Decisão de Etapa pode autorizar a entrada no processo de aquisição, a qualquer momento, na sequência da decisão de desenvolvimento de material, de acordo com critérios específicos de fase de entrada e os requisitos legais."[99]

Desse modo, o nome tem origem na função: a Autoridade de Decisão de Etapa, observando critérios objetivos e legislação, determina o ponto de entrada de um programa no processo de aquisição. Esse indivíduo, também, aprova a entrada de um programa em fases subsequentes do processo de aquisição. O nível dessa Autoridade depende da categoria do programa, mas a cadeia de comunicação entre o gestor do programa e a Autoridade, não deve ser mais do que dois níveis de gestão, para todos os programas de aquisição.[100]

96 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_LCS. Acesso em: 1 nov. 2022.

97 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_Dis. Acesso em: 1 nov. 2022.

98 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_FRPDOP&DP>. Acesso em: 1 nov. 2022.

99 *"Following the Materiel Development Decision, the Milestone Decision Authority may authorize entry into the acquisition process at any point, consistent with phase-specific entrance criteria and statutory requirements."*

100 ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_MDA. Acesso em: 1 nov. 2022.

21.13 TIPOS DE FUNDOS E MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE CUSTOS

É importante observar que existem diferentes tipos de fundos para cada fase do Sistema Integrado de Gerenciamento da Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa. Há um fundo, por exemplo, previsto no orçamento anual, para ser aplicado unicamente em "Pesquisa, Desenvolvimento, Teste e Avaliação" (*Research, Development, Test, and Evaluation* – RDT&E).

Por sua vez, o RDT&E é composto das seguintes subfases: Desenvolvimento de Tecnologia Avançada (*Advanced Technology Development*); Desenvolvimento de Componentes Avançados e Protótipos (*Advanced Component Development and Prototypes*) e Desenvolvimento de Sistemas e Demonstração (*Systems Development & Demonstration*). Essas subfases vão desde a Decisão de Desenvolvimento de Material (MDD) até a Produção e Desenvolvimento (MS C).

Existe, também, um fundo orçamentário específico para "Aquisição" (*Procurement*) e outro para "Operações e Manutenção" (*Operations and Maintenance*). [101]

Desse modo, o orçamento já tem uma previsão de destinação específica, antes mesmo de ter sido aprovado, a fim de evitar descontinuidade nos programas. Todos os anos, na primeira segunda-feira de fevereiro, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos entrega uma solicitação orçamentária ao presidente de Orçamento do Congresso Nacional. O documento inclui justificativa de recursos, programas prioritários e leva em consideração todos os demais documentos de Defesa e Segurança Nacional.[102] O Departamento de Defesa mantém, ainda, uma estrutura de "Testemunhos" e "Apelações" nos Comitês de Orçamento do Congresso Nacional, a fim de garantir a autorização e a aquisição dos materiais, conforme pode ser visualizado no Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução – PPBE, no período de fevereiro a setembro.

Da mesma forma, são utilizados métodos de estimativa de custos para o cálculo dos recursos necessários. Esses métodos são: analogia, paramétrica, engenharia e custos reais. Os cálculos são realizados pelo Gabinete de Gestão do Programa de Estimativa de Orçamento (*Program Management Office – Budget Estimate*, PMO), formulados em cooperação com a Casa Branca, com o Escritório do Secretário de Defesa, com o Estado-Maior Conjunto e com Departamentos e Agências Militares, durante os meses de março e abril de cada

101 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Office Of The Under Secretary Of Defense. ***DoD Financial Management Regulation 7000.14-R***. Washington: DoD, 2014. Disponível em: http://comptroller.defense.gov/fmr. Acesso em: 1 nov. 2022.

102 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Fiscal Year 2013: Budget Request***. Washington, fev. 2012. Disponível em: http://comptroller.defense.gov/defbudget/fy2013/FY2013_Budget_Request_Overview_Book.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

ano. Todas as estimativas levam em conta as necessidades atualizadas nos documentos de Estratégia Nacional: Estratégia de Segurança Nacional (*National Security Strategy*), Estratégia de Defesa Nacional (*National Defense Strategy*) e Estratégia Militar Nacional (*National Military Strategy*).[103]

21.14 A DARPA E A INTEGRAÇÃO MILITAR COM ACADEMIAS E INDÚSTRIAS

A produção e aquisição de ciência e tecnologia por parte da Defesa dos Estados Unidos se dá por duas vias:

1) Por iniciativa das autoridades de Defesa Nacional, diante da necessidade de determinados conhecimentos ou tecnologias para resolver problemas;
2) Através da percepção de que determinado conhecimento ou tecnologia, já produzido ou em fase projeto, pode ser útil.

Especialmente, no segundo caso, a atuação do Sistema de Aquisição de Tecnologias seria, consideravelmente, menos produtiva, se não houvesse contato direto e estímulo com pesquisadores e fabricantes. Nesse sentido, as agências governamentais de estímulo e suporte à pesquisa, referidas nas primeiras seções deste artigo, cumprem papel fundamental. Uma delas, a DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*), faz parte da estrutura do Departamento de Defesa e, como expressa seu nome, é dirigida a "Projetos de Pesquisa para a Defesa." O processo de funcionamento dessa Agência ilustra como se dá, na prática, a integração entre militares, academia e indústria nos Estados Unidos.

Conforme relata Tony Tether,[104] equipes de profissionais da DARPA trabalham, externamente, em busca de projetos inovadores de geração de tecnologia para apoiar nas universidades, indústrias, laboratórios governamentais e particulares. A agência é pequena e flexível, com cerca de 140 técnicos, e aproveita, periodicamente, outros profissionais do Departamento de Defesa. Ela não é proprietária e nem opera nos laboratórios e instalações e, embora apoie algumas pesquisas em laboratórios do governo, a esmagadora maioria dos projetos que patrocina é desenvolvida em indústrias e universidades.[105] É um procedimento padrão criar e dar suporte a grandes equipes de pesquisadores de diferentes disciplinas que, em contratos de quatro a seis anos, colaboram e compartilham os avanços entre as equipes. Muitos dos pesquisadores, e grande parte das empresas e indústrias apoiadas, não estavam

103 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Office Of The Under Secretary Of Defense. ***DoD Financial Management Regulation 7000.14-R***. Washington: DoD, 2014. Disponível em: http://comptroller.defense.gov/fmr. Acesso em: 1 nov. 2022.

104 Ex-diretor da DARPA. Atuou de 18 de junho de 2001 a 20 de fevereiro de 2009.

105 Em consonância com o terceiro fundamento do *Science The Endless Frontier*: BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945. p. 33.

desenvolvendo inovação especificamente para a Defesa, porém, suas pesquisas acabam sendo aproveitadas, pois se visualiza nelas a utilidade militar, bem como o potencial comercial. O foco da agência não é a inovação incremental, mas a radical, com ênfase sobre investimento de alto risco, que produza avanços tecnológicos fundamentais para a criação de protótipos.[106]

Diante dessa descrição, evidencia-se que a propositura de Vannevar Bush tem papel atual de destaque, não só no modelo de inovação via Defesa, mas, também, nos processos de financiamento, desenvolvimento, aquisição e utilização das tecnologias, seja para fins militares ou comerciais, nos Estados Unidos.

21.15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo sumariza algumas das ideias propostas em minha tese de doutorado. Trata-se, portando, de um artigo introdutório a essa discussão, cuja complexidade e extensão não caberiam aqui. Convido, por isso, os leitores desta breve análise, a lerem a tese[107] e os estudos correlatos a ela publicados posteriormente.

Ao longo deste artigo, fica claro que no complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos e na atuação da DARPA – o governo diz o que quer. A ação primeira – parte é do governo e dos militares, que, evidentemente, são agentes governamentais. Os editais para a articulação das universidades e das indústrias têm origem com o governo dizendo o que deseja – essa é a regra.

No caso do Brasil, as tecnologias prioritárias selecionadas no Programa de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED) podem, em grande parte, ser desenvolvidas no País, auxiliando a cumprir as suas metas, a lidar com os seus próprios problemas e a desenvolver-se nesse processo. Deixar, contudo, de agir estrategicamente de formas a implementar não só a Defesa, mas também a ciência e tecnologia da nação – inclusive em termos civis – é ir contra o interesse público.

Se o Brasil não se articular visando planejar, modelar, integrar e desenvolver o País jamais aproveitará a capacidade plena de sua Defesa Nacional. O Brasil possui algumas diretrizes, dentre as quais a Política e a Estratégia Nacional de Defesa, que almejam planejar, antecipar e detalhar as necessidades para produzir, localmente, ciência e tecnologia. Entretanto, só com um modelo claro e integrado é possível dominar o conhecimento para não ser necessária a dependência permanente à *expertise* alheia.

106 BONVILLIAN, William B. **Power Play**. The American Interest, Washington, v. 2, n. 2, nov./dez. 2006.p. 39.
107 Disponível em: https://scholar.harvard.edu/brustolin/phd-thesis

REFERÊNCIAS

ABBATE, Janet. **Inventing the Internet**. Cambridge: MIT Press, 1999.

ACQUIPEDIA. **Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS***)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS. Acesso em: 1 nov. 2022.

THE AMERICAN PRESIDENCY PROJECT. **Executive Order 8807 Establishing the Office of Scientific Research and Development.** 28 jun. 1941. Disponível em: www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=16137. Acesso em: 1 nov. 2022.

ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. **Bayh-Dole Act.** Deerfield: AUTM, 2014. Disponível em: www.autm.net/Bayh_Dole_Act1.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

BONVILLIAN, William B. **Power Play**. The American Interest, Washington, v. 2, n. 2, nov./dez. 2006.

BRUSTOLIN, Vitelio. **Inovação e Desenvolvimento via Defesa Nacional nos EUA e no Brasil**. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: https://scholar.harvard.edu/brustolin/phd-thesis. Acesso em: 08 maio 2023.

BRUSTOLIN, Vitelio. País não pode ficar refém. **Diário do Comércio**, São Paulo, 11 dez. 2013. Disponível em: www.dcomercio.com.br/2013/12/11/pais-nao-pode-ficar-refem. Acesso em: 1 nov. 2022.

BUSH, Vannevar. **Science The Endless Frontier**: a report to the president by vannevar bush, director of the office of scientific research and development. Washington: United States Government Printing Office, 1945.

CLAUSEWITZ, Carl von. **On War**. 2. ed. Princenton: Princenton University Press, 1989.

CLAUSEWITZ, Carl von. **Vom Kriege**: Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz. Troisdorf: Dümmler Verlag, 1991.

COOK-DEEGAN, Robert. **The gene wars**: science, politics, and the human genome. New York: W.W. Norton & Company, 1992.

DUPREE, A. Hunter. The great instauration of 1940: the organization of scientific research for war. *In*: HOLTON, Gerald Holton (Ed.). **The Twentieth-Century Sciences.** New York: Norton, 1970.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Congress Of The United States Of America. **Budget Control Act of 2011**. Washington, 2011. Disponível em: www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-112s365enr/pdf/BILLS-112s365enr.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. **Acquisition Process.** Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: https://dap.dau.mil/aphome/ppbe/Pages/Default.aspx. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***DAU Locations.*** Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: www.dau.mil/sites/locations/default.aspx. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Defense Acquisition Guidebook***. 16 set. 2013. Disponível em: https://www.dote.osd.mil/Portals/97/docs/TEMPGuide/DefenseAcquisitionGuidebook.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Defense Budget Priorities and Choices***. Washington, jan. 2012. p. 10. Disponível em: www.defense.gov/news/Defense_Budget_Priorities.pdf. Acesso em: 1º nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Defense Strategic Guidance. Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense***. Washington, D.C.: January, 2012. Disponível em: www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf. Acesso em: 1º nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Department of Defense's Instruction – Dodi 5.000,02***. Washington, 8 Dec. 2008.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Fiscal Year 2013: Budget Request***. Washington, fev. 2012. Disponível em: http://comptroller.defense.gov/defbudget/fy2013/FY2013_Budget_Request_Overview_Book.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***National Military Strategy***. Washington, fev. 1995. Disponível em www.fas.org/man/docs/nms_feb95.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***National Military Strategy***. Washington, 1997. Disponível em: www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nms. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***Quadrennial Defense Review Report***. Washington, fev. 2010. p. 95. Disponível em: www.defense.gov/qdr/qdr%20as%20of%2026jan10%200700.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***The National Defense Strategy of the United States of America***. Washington, mar. 2005. Disponível em: www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/nds-usa_mar2005.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***The National Defense Strategy of the United States of America***. Washington, jun. 2008. Disponível em: www.comw.org/qdr/fulltext/08nationaldefensestrategy.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Defense Acquisition Portal. ***The National Military Strategy of the United States of America***. Washington, D.C.: 2004. Disponível em: www.defense.gov/news/Mar2005/d20050318nms.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

EINSTEIN, Albert. **Como vejo o mundo**. 11 ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1981.

BEHERA, Laxman Kumar; KAUSHAL Vinay (Eds.). **Defence Acquisition**: international best practices. New Delhi: Pentagon Press, 2013.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, 2000.

FELDMAN, Steven E.; ROLLO, Sherry L.; BLACKWELL, Husch. Emerging energy and intellectual property: the often unappreciated risks and hurdles of government regulations and standard setting organizations. **The National Law Review**, Western Springs, IL, 22 maio 2012. Disponível em: www.natlawreview.com/article/emerging-energy-and-intellectual--property-often-unappreciated-risks-and-hurdles-gove. Acesso em: 1 nov. 2022.

FORMAN, Paul. Behind quantum electronics: national security as basis for physical research in the United States, 1940-1960. **Historical Studies in the Physical and Biological Sciences**, v. 18, pt. 1, 1987.

GALISON, Peter Louis**.** Physics Between War and Peace. *In*: MENDELSOHN, Everett; SMITH, Merritt; WEINGART, Peter. (Eds.). **Science, Technology, and the Military.** Boston: Kluwer Academic, 1988.

HARPER, Marilyn M. **World War II & The American Home Front**. Washington, U.S. Department of the Interior, 2007.

HEWES JR.; James E. **From Root to McNamara**: army organization and administration, 1900–1963. Washington: Center of Military History, 1975. p. 121. Disponível em: www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

HEWLETT, Richard G.; ANDERSON, Oscar E. **The New World, 1939–1946**. University Park: Pennsylvania State University, 1962.

HOLLEY JR., I. B. **Ideas and Weapons**. Washington: Office of Air Force History, 1997.

JOINT CHIEFS OF STAFF. **Chairman of the Joint Chiefs of Staff (CJCS).** Washington: JCS, 2014. Disponível em: www.jcs.mil/page.aspx?id=8. Acesso em: 1 nov. 2022.

JONES, Vincent. **Manhattan**: The Army and the Atomic Bomb. Washington, D.C.: United States Army Center of Military History, 1985. p. 33.

KLEINMAN, Daniel L. **Politics on the Endless Frontier**: Postwar Research Policy in the United States. Durham: Duke University Press, 1995.

LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science**: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford. New York: Columbia University Press, 1993.

MCDOUGAL, Walter. **The Heavens and the Earth**: A Political History of the Space Age. New York: Basic Books, 1985.

MEDEIROS, Carlos Aguiar. Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar. *In*: FIORI, J. L. (Org.). **O Poder Americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 253-308.

MENSCH, G. **Stalemate in Technology**. Cambridge Mass: Ballinger, Cambridge, 1979.

DOSI, G.; PAVITT, K. & SOETE, L. **The Economics of Technical Change and International Trade**. Hertfordshire: Harvester; Wheatsheaf, 1990.

NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. **What is the Human Genome Project?** Bethesda: National Institutes of Health, 2012. Disponível em: www.genome.gov/11511417. Acesso em: 1 nov. 2022.

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY. **History of the Human Genome Project**. Oak Ridge: U.S. Department of Energy Human Genome Project, 2014. Disponível em: www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/hgp.shtml. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Office Of The Under Secretary Of Defense. ***DoD Financial Management Regulation 7000.14-R***. Washington: DoD, 2014. Disponível em: http://comptroller.defense.gov/fmr. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. The White House. **National security strategy**. Washington, ago. 1991. Disponível em: www.fas.org/man/docs/918015-nss.htm. Acesso em: 1 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. The White House. **The National Security Strategy of the United States of America**. Washington, set. 2002. Disponível em: http://nssarchive.us/NSSR/2002.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. The White House. **National Security Strategy**. Washington: maio, 2010. p. 31. Disponível em: www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/national_security_strategy.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

OWENS, L. Vannevar Bush and the Differential Analyzer: The Text and Context of an Early Computer. **Technology and Culture**, v. 27, n. 1, jan. 1986.

POPPER, Karl. The Rationality Principle. *In*: MILLER, David (Ed.). **Popper Selections**. Princeton: Princeton University, 1985.

PURSELL, Carroll W. Science Agencies in World War II: The OSRD and Its Challengers. *In*: REINGOLD, Nathan. (Ed.). **The Sciences in the American Context**: New Perspectives. Washington: Smithsonian Institution, 1979.

PURSELL, Carroll W. (Ed.). **The Military-Industrial Complex.** New York: Harper and Row, 1972.

ROGER, Geiger. Science, Universities, and National Defense, 1945-1970. **Osiris**, v. 7, 1992.

SCOTT, Ruthfield. The Internet's History and Development From Wartime Tool to the Fish-Cam. **Crossroads Magazine,** v. 2, n. 1, set. 1995.

SHILLER, Herbert I.; PHILLIPS, Joseph D. (Eds.). **Super-state**: readings in the military-industrial complex. Urbana: University of Illinois Press, 1970.

SMITH, Roe M. **Military Enterprise and Technological Change**. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1985.

STEVENS, Ashley. The Enactment of Bayh–Dole. **Journal of Technology Transfer**, Boston, v. 29, p. 93-99, 2004. Disponível em: www.bu.edu/otd/files/2011/02/The-Enactment-of--Bayh-Dole.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

WEINBERG, Alvin M. Impact of Large-Scale Science on the United States. **Science**, v. 134, p. 3473, 21 jul. 1961.

ZACHARY, G. Pascal. **Endless Frontier**: Vannevar Bush, Engineer of the American Century. New York: The Free Press, 1997.

www.cni.com.br

/cnibrasil

@CNI_br

@cnibr

/cniweb

/company/cni-brasil

CNI

Confederação Nacional da Indústria

PELO FUTURO DA INDÚSTRIA